Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 62(3): 431-451. 1991

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, BATIMETRÍA Y ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS ESTOMATÓPODOS RECOLECTADOS DURANTE LAS CAMPAÑAS OCEANOGRÁFICAS DAMA Y ATLAS EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE NAYARIT, MICHOACÁN Y GUERRERO, MÉXICO

CARLOS MANUEL ILLESCAS-MONTERROSO*
JOSÉ SALGADO-BARRAGÁN*
JOSÉ LUIS VILLALOBOS-HIRIART**

RESUMEN

Se examinaron 1302 ejemplares del orden Stomatopoda obtenidos durante las campañas oceanográficas DAMA y ATLAS I-IV, efectuadas en la plataforma continental de los estados de Nayarit, Michoacán y Guerrero, México. El material examinado se capturó en 74 estaciones de muestreo, entre 15 y 110 metros de profundidad. Se identificaron siete especies y una subespecie de las familias Hemisquillidae, Lysiosquillidae y Squillidae, de las cuales cuatro se presentan por primera vez en el área de estudio. Se extiende el intervalo de distribución batimétrica conocido para seis de éstas. Se amplía el conocimiento de la resistencia a bajas concentraciones de oxígeno disuelto en el agua, observandose, en tres ocasiones, a *Squilla biformis* en condiciones cercanas a la anoxia. Los datos morfométricos (Longitud Total, L.T., y Longitud del Caparazón, L.C.) de los ejemplares de las especies mejor representadas (*Hemisquilla ensigera californiensis, Squilla biformis, S. hancocki, S. mantoidea, S. panamensis* y *S. parva)* fueron tratados estadísticamente, obteniéndose una relación de crecimiento isométrica (L.T./L.C.), para los intervalos de tallas consideradas.

Palabras clave: Stomatopoda, Pacífico mexicano, plataforma continental, distribución, ecología.

ABSTRACT

The stomatopods collected during the DAMA and ATLAS I-IV cruises along the continental shelf of the Mexican states of Nayarit, Michoacán and Guerrero, are recorded. A total of 1302 specimens was captured in 74 localities at depths of 15 to 110 m. Seven species and one subespecies belonging to the families Hemisquillidae, Lysiosquillidae and Squillidae, were identified. Four species are recorded for the first time in the area. The depth range of six species is extended, and one of these, *Squilla biformis,* was captured in almost anoxic conditions. Morphometric data (Total Length, T.L. and Carapace Length, C.L.) of the well represented species, were statistically processed. The relationship between T.L. and C.L. was analyzed for available ranges of size; isometric growth was observed for these species.

Key words: Stomatopoda, Mexican Pacific, continental shelf, distribution, ecology.

* Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Laboratorio de Ecología del Bentos, Apartado postal 70-305, 04510 México, D.F. México.

** Instituto de Biología, Colección Carcinológica UNAM, Apartado postal 70-153, 04510 México, D.F. México.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la fauna carcinológica que habita la plataforma continental del Pacífico mexicano, los estomatópodos constituyen un grupo que hasta hace relativamente pocos años se comenzó a estudiar en forma intensiva. Los esfuerzos realizados por investigadores de diferentes instituciones, tanto nacionales como del extranjero, han aportado un avance significativo en el conocimiento de estos crustáceos (Schmitt, 1940; Manning, 1971, 1972, 1974, 1976 y 1980; Reaka y Manning, 1980; Sosa-Hernández *et al.*, 1980; Hendrickx, 1984; Hernández-Aguilera y Villalobos-Hiriart, 1984; Salgado-Barragán, 1986; Hendrickx y Salgado-Barragán, 1989; 1990, en prensa). Sin embargo, en muchas zonas marinas de México, todavía es necesario efectuar muestreos que permitan complementar el inventario de esta carcinofauna y continuar con los estudios de la biología y ecología de las especies que hasta ahora, han sido consideradas como suceptibles de explotación comercial (Hendrickx, 1985).

En la costa occidental de nuestro país, el orden Stomatopoda se encuentra representado por 29 especies, que se distribuyen desde el piso mediolitoral hasta los 260 m de profundidad. Algunas de ellas destacan por su tamaño (*Squilla mantoidea* y *Hemisquilla ensigera californiensis*), otras por su abundancia y amplia distribución (*Squilla bigelowi, S. hancocki, S. panamensis* y la misma *S. mantoidea*) (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa); sin embargo, son poco aprovechadas o en el mejor de los casos empleadas para fabricar "harina" de pescado (Chirichigno *et al.*, 1982), en contraste con lo que sucede en varios países europeos y del sureste asiático, en donde los estomatópodos son considerados como un platillo muy apreciado (Hendrickx, 1985).

Debido a que la mayor parte de la información disponible sobre estos crustáceos en el Pacífico mexicano, se refiere a colectas efectuadas en el Golfo de California y algunos registros para el estado de Guerrero así como el Golfo de Tehuantepec, la oportunidad de estudiar la fauna de estomatópodos proveniente de los proyectos Distribución y Abundancia de Macrocrustáceos (DAMA) y Atlas oceanográfico de los Recursos Demersales de la Plataforma Continental (ATLAS), representó una magnífica vía para completar el conocimiento que se tiene sobre las condiciones ambientales, la continuidad en la distribución geográfica y las relaciones morfométricas de varias especies de hoplocáridos que habitan en la plataforma continental de los estados de Nayarit, Michoacán y Guerrero.

METODOLOGÍA

Como ya se mencionó, los ejemplares estudiados provienen de las campañas oceanográficas DAMA y ATLAS, realizadas por el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, durante los años 1981-1983, a bordo del B/O El Puma.

Los estomatópodos se capturaron en 74 estaciones de muestreo, diurnas en su mayoría, ubicadas entre los 15 y 110 m de profundidad, sobre fondos suaves y siguiendo los derroteros preestablecidos para cada campaña (Cuadro 1; Figs. 1-4).

La recolecta se efectuó por medio de redes de arrastre tipo camaronero, con

longitudes de 35, 60, 72 y 80 pies y una luz de malla de una pulgada. La duración de cada arrastre fue de 30 minutos.

El material se preservó en una solución de formaldehido al 8% a bordo del buque. Su determinación, medición y preservación definitiva en alcohol al 70%, así como el procesamiento de los datos, se llevó a cabo en el Laboratorio de Ecología del Bentos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

La información sobre el número y localización de las estaciones de recolecta, los datos hidrobiológicos y batimétricos, así como las fechas de las campañas se obtuvieron de Guzmán-Arroyo (1982; 1983; 1984), Lozano y Briones (1981) y Flores-Rosas (1984) (Cuadro 1).

Para la determinación de las relaciones morfométricas, se midió la longitud total (L.T.) y la longitud del caparazón (L.C.) de cada uno de los ejemplares, estimándose las ecuaciones de regresión y el coeficiente de correlación (r) para las especies mejor representadas (Curts, 1984).

RESULTADOS

Se examinó un total de 1302 ejemplares (643 machos y 659 hembras), que representan la totalidad del material capturado durante los muestreos del proyecto ATLAS y casi la mayor parte de lo recolectado en el DAMA (en esta campaña se tomaron submuestras en algunas estaciones donde la captura fue muy abundante). Se reconocieron cuatro géneros, siete especies y una subespecie, pertenecientes a las familias Hemisquillidae, Lysiosquillidae y Squillidae.

Familia HEMISQUILLIDAE

Hemisquilla ensigera californiensis Stephenson, 1967

Material examinado 43 machos (L.T. 72-152 mm) y cinco hembras (L.T. 89-98 mm) en ocho estaciones de 44 a 80 m de profundidad.

DAMA (GUERRERO) E-116, 1 hembra (L.T. 91.7 mm). ATLAS I (MICHOACÁN) E-6, 2 machos (L.T. 88-91 mm) y 1 hembra (L.T. 89 mm); (GUERRERO) E-19, 1 macho (L.T. 124 mm). ATLAS II (GUERRERO) E-14, 32 machos (L.T. 72-152 mm) y 1 hembra (L.T. 98 mm); E-17, 1 hembra (L.T. 58 mm); E-20, 6 machos (L.T. 91-123 mm); E-23, 1 macho (L.T. 99 mm) y 1 hembra (L.T. 89 mm). ATLAS III (GUERRERO) E-13, 1 macho (L.T. 108 mm).

Relaciones morfométricas. La regresión L.T./L.C. obtenida en los machos (Fig. 5) se ajusta a una relación lineal, expresada por la siguiente ecuación:

$$L.C. = 0.303 + 0.185\ L.T.\ (r = 0.979)$$

Distribución. Las especies de la familia Hemisquillidae, son consideradas propias de aguas templado cálidas y subtropicales (Manning, 1972). *Hemisquilla ensigera californiensis,* se distribuye desde el sur de California, EUA, hasta el Golfo de California, México, con un sólo registro en el Golfo de Chiriqui, Panamá (Stephenson, 1967; Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa).

CUADRO 1

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y DATOS DE COLECTA DE LAS ESTACIONES
(OMITIDAS NO DISPONIBLES)

Campaña	Estación	Profundidad	Posición	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	Oxígeno (ml/l)	Substrato dominante	Fecha	Hora
DAMA	1	40m	18° 18.0' N - 103° 27.1' W				arena limosa	4/VI/81	14:40
(Michoacán)	15	60m	18° 02.4' N - 102° 45.8' W					6/VI/81	14:00
	17	80m	18° 00.4' N - 102° 40.1' W				arena limosa	6/VI/81	09:20
	18	110m	17° 57.9' N - 102° 41.5' W					6/VI/81	13:15
(Guerrero)	54	97m	17° 33.2' N - 101° 35.3' W					10/VI/81	11:17
	55	80m	17° 35.5' N - 101° 34.5' W				limo areno arcilloso	10/VI/81	13:30
	56	60m	17° 36.4' N - 101° 35.1' W				arena limosa	10/VI/81	15:00
	74	23m	17° 12.7' N - 100° 52.6' W					12/VI/81	18:30
	75	41m	17° 11.1' N - 100° 54.0' W				arena media	12/VI/81	20:45
	76	65m	17° 11.3' N - 100° 52.7' W				arena limosa	12/VI/81	22:45
	77	80m	17° 09.7' N - 100° 50.1' W				limo arenoso	13/VI/81	00:25
	95	60m	16° 57.5' N - 100° 13.6' W				arena fina limosa	13/VI/81	22:40
	101	80m	16° 55.9' N - 100° 11.1' W				arcilla arenosa	14/VI/81	13:45
	102	100m	16° 55.9' N - 100° 12.9' W				limo arcilloso	14/VI/81	17:40
	116	58m	16° 34.3' N - 99° 06.4' W				arena fina limosa	17/VI/81	12:40
	117	80m	16° 32.4' N - 99° 05.0' W				arena limosa	17/VI/81	13:25
	130	60m	16° 18.4' N - 98° 45.1' W					19/VI/81	12:40
	132	82m	16° 12.8' N - 98° 34.1' W				limo	19/VI/81	12:40
ATLAS I	1	23m	22° 28.5' N - 105° 48.5' W	21	34.44	4.48		--/II/82	08:28
(Nayarit)	4	15m	22° 18.9' N - 105° 43.6' W	22	34.51	4.36		--/II/82	07:27
	5	50m	22° 05.3' N - 105° 55.3' W	19	34.31	3.35		--/II/82	10:46
	6	80m	21° 48.6' N - 106° 14.8' W	16.2	34.47	0.48		--/II/82	14:52
	9	89m	21° 32.9' N - 105° 52.1' W	14.8	34.46	0.00		--/II/82	10:06
	11	50m	21° 21.6' N - 105° 25.3' W	18.9	34.37	0.78		--/II/82	17:17
(Guerrero)	4	41m	17° 53.2' N - 101° 52.7' W	18.6	34.50	0.34	arena	11/II/82	18:30
	5	65m	17° 51.8' N - 101° 51.7' W	18.2	34.50	0.39	arena	11/II/82	20:50
	7	44m	17° 34.0' N - 101° 30.0' W	23	34.27	2.31	arena	12/II/82	15:10
	10	61m	17° 20.0' N - 101° 09.0' W	18.3	34.59	0.27	limo	13/II/82	13:25
	11	104m	17° 20.0' N - 101° 11.8' W	14.9	34.75	0.00	limo	13/II/82	16:45
	14	100m	16° 46.4' N - 99° 54.3' W	15.7	34.70	0.00	limo arcilloso	14/II/82	09:19
	19	73m	16° 34.2' N - 99° 05.6' W	18	34.45	0.51	arena	15/II/82	19:10
	22	102m	16° 11.4' N - 98° 46.6' W	15.9	34.61	1.15	limo arenoso	16/II/82	15:20
	23	30m	16° 10.7' N - 98° 29.7' W	18.6	34.57	0.57	arena	16/II/82	20:15
	24	60m	16° 11.7' N - 98° 26.6' W	18.9	34.44	0.94	arena	16/II/82	23:30

Cuadro 1 continúa

Campaña	Estación	Profundidad	Posición	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	Oxígeno (ml/l)	Substrato dominante	Fecha	Hora
ATLAS II	1	20m	21° 15.6' N - 105° 16.5' W	24	34.69	2.78		25/IV/82	22:25
(Nayarit)	2	48m	21° 13.8' N - 105° 22.8' W	20	34.63	0.63		26/IV/82	01:10
	4	20m	21° 30.2' N - 105° 24.7' W	25.9	34.92	3.99		26/IV/82	12:30
	5	53m	21° 29.0' N - 105° 32.7' W	19.4	34.75	1.05		26/IV/82	15:38
	7	20m	21° 57.8' N - 105° 41.3' W	23.6	34.90	3.22		27/IV/82	06:56
	9	88m	21° 37.3' N - 106° 09.0' W	15.4	34.85	3.01		27/IV/82	13:47
	10	20m	22° 12.5' N - 105° 43.5' W	24.8	34.90	2.94		27/IV/82	19:19
	12	105m	22° 17.9' N - 106° 17.8' W	14.5	34.93	2.88		28/IV/82	22:32
(Guerrero)	3	105m	16° 11.8' N - 98° 38.0' W	19.4	34.90	0.26	limo	15/IV/82	20:20
	6	101m	16° 35.2' N - 99° 16.2' W	14.7	34.86	0.29	limo arenoso	16/IV/82	15:45
	7	20m	16° 41.2' N - 99° 43.0' W	24.8	34.29	3.69	arena	17/IV/82	10:30
	8	52m	16° 38.0' N - 99° 40.4' W	26.1	34.32	4.59	limo arcilloso	17/IV/82	18:00
	14	60m	16° 58.9' N - 100° 18.9' W	17.4	34.76	0.40	limo	19/IV/82	12:25
	17	50m	17° 06.2' N - 100° 38.0' W	18.4	34.73	0.56	limo	20/IV/82	09:40
	20	50m	17° 11.6' N - 100° 55.1' W	20.6	34.57	1.30	limo arcilloso	21/IV/82	09:15
	23	54m	17° 26.8' N - 101° 19.0' W	18.4	34.67	0.50	arena	22/IV/82	07:22
	26	57m	17° 42.0' N - 101c3* 42.6' W	21	34.51	1.36	arena limosa	22/IV/82	19:00
ATLAS III	3	79m	22° 05.2' N - 106° 06.1' W	25.9	34.21	2.96		7/I/83	21:35
(Nayarit)	4	20m	22° 20.1' N - 105° 45.5' W	25.7	34.14	3.27		8/I/83	08:58
	9	20m	21° 43.8' N - 105° 36.6' W	25.2	33.71	3.72		8/I/83	20:40
	11	50m	21° 21.0' N - 105° 26.1' W	26.2	33.92	3.35		9/I/83	17:31
(Guerrero)	6	100m	16° 33.5' N - 99° 07.5' W	25.3	33.82	3.04	limo arenoso	16/I/83	13:35
	7	28m	16° 40.5' N - 99° 34.0' W	27.8	33.43	3.48	limo arcilloso	16/I/83	18:43
	9	100m	16° 37.0' N - 99° 33.1' W	25.3	33.84	2.63	limo arcilloso	17/I/83	10:40
	11	74m	17° 02.7' N - 100° 29.3' W	25.9	33.83	2.76	arena limosa	17/I/83	19:36
	12	94m	16° 58.2' N - 100° 27.0' W	23.4	34.19	2.23	limo arcilloso	17/I/83	23:14
	13	44m	17° 47.0' N - 101° 35.2' W	27.5	33.58	3.18	arena	--/I/83	07:55
	14	94m	17° 36.1' N - 101° 40.0' W	23.4	34.45	2.02	limo arcilloso	--/I/83	11:03
	17	46m	17° 43.2' N - 101° 54.3' W	26.7	33.56	2.79	limo arcilloso	--/I/83	07:33
	18	100m	17° 39.7' N - 101° 55.0' W	23.9	34.13	2.22	arena limosa	--/I/83	21:41
(Michoacán)	1	30m	18° 40.2' N - 103° 46.7' W	28	33.7	3.44		--/I/83	17:18
	2	57m	18° 36.9' N - 103° 44.5' W	27.9	33.67	3.72		--/I/83	20:10
	7	45m	18° 03.4' N - 102° 48.3' W	28.2	33.82	3.48		--/I/83	19:04
	8	100m	18° 00.0' N - 102° 45.0' W	24.8	34.27	2.22		--/I/83	21:45
ATLAS IV	4							4/VII/83	
(Michoacán)	7	55m						10/VII/83	21:18
	11	100m	18° 12.5' N - 103° 17.3' W	26.3	34.42	2.84		7/VII/83	13:50
	15	96m	18° 06.0' N - 102° 52.1' W	19.3	34.48	1.97		7/VII/83	12:55
	19	100m	17° 57.0' N - 102° 41.5' W	18.1	34.58	1.8		7/VII/83	12:25

Habitat Hendrickx y Salgado-Barragán *(op. cit.)*, indican que esta subespecie se encuentra asociada a substratos de arena fina, media, gruesa, hasta gravas y conchas; vive en concentraciones de oxígeno disuelto entre 1.3 y 4.7 ml/l, a temperaturas entre los 13.7 y los 18.9° C y a profundidades de 33 a 114 m.

Los registros obtenidos en este trabajo, indican la presencia de un substrato de limo y arena, entre 0.4 y 1.3 ml/l de oxígeno disuelto, a temperaturas de 16.2 a 27.5° C y entre 44 y 80 m de profundidad.

Observaciones. Manning (1972) consideró la presencia de *H. ensigera californiensis* en Panamá como correcta, aunque no se tenía la certeza de que esta subespecie se encontrara en aguas netamente tropicales. Su colecta en el presente estudio apoya la observación de dicho autor y constituye la primera para México al sur del Golfo de California. Los datos referentes a substrato, profundidad y temperatura, coinciden con lo citado en la literatura, excepto en las estaciones ATLAS II, E-20 y ATLAS III, E-13, donde se obtuvieron temperaturas de 20.6 y 27.5° C, respectivamente. Por lo contrario, las concentraciones de oxígeno disuelto observadas (0.4 a 1.3 ml/l), difieren notablemente con lo señalado por Hendrickx y Salgado-Barragán *(op. cit.)*, exceptuando la estación ATLAS III, E-13.

Es interesante señalar que en la estación ATLAS II, E-14, donde se registró la menor concentración de oxígeno disuelto (0.4 ml/l), se colectó el 68.7% de los ejemplares, con una marcada predominancia de los machos (32 machos y 1 hembra).

Asociaciones. Se capturó junto con *Squilla hancocki* en tres ocasiones y con *S. biformis* y *S. mantoidea* una vez con cada una.

Familia LYSIOSQUILLIDAE

Lysiosquilla panamica Manning, 1971

Material examinado. ATLAS II (GUERRERO), E-26, 5 machos (L.T. 68.5-137 mm).

Distribución. Esta especie ha sido registrada solamente en el Golfo de Panamá, La Libertad, Ecuador y frente al río Ixtapa, Guerrero, México (Salgado-Barragán e Illescas-Monterroso, 1987).

Habitat. Se tiene poca información acerca del ambiente que ocupa; ha sido colectada con redes de cuchara en zonas de poca profundidad (3 m), atraída por lámparas de superficie (Manning, 1971) y con redes camaroneras a 57 m (Salgado-Barragán e Illescas-Monterroso, *op. cit.*).

Los cinco ejemplares que aquí se mencionan se capturaron a 57 m, sobre arena limosa, a 21° C y a una concentración de 1.36 ml/l de oxígeno disuelto.

Observaciones. Los ejemplares capturados presentaron diferencias con los estudiados por Manning (1971), particularmente en la quilla ventral de la octava somita torácica, que es proporcionalmente más grande y aguda. Se aprecia también la presencia de una espina bien desarrollada en la parte ventral de la base del urópodo.

Asociaciones. Se capturó con *S. panamensis* y *S. hancocki.*

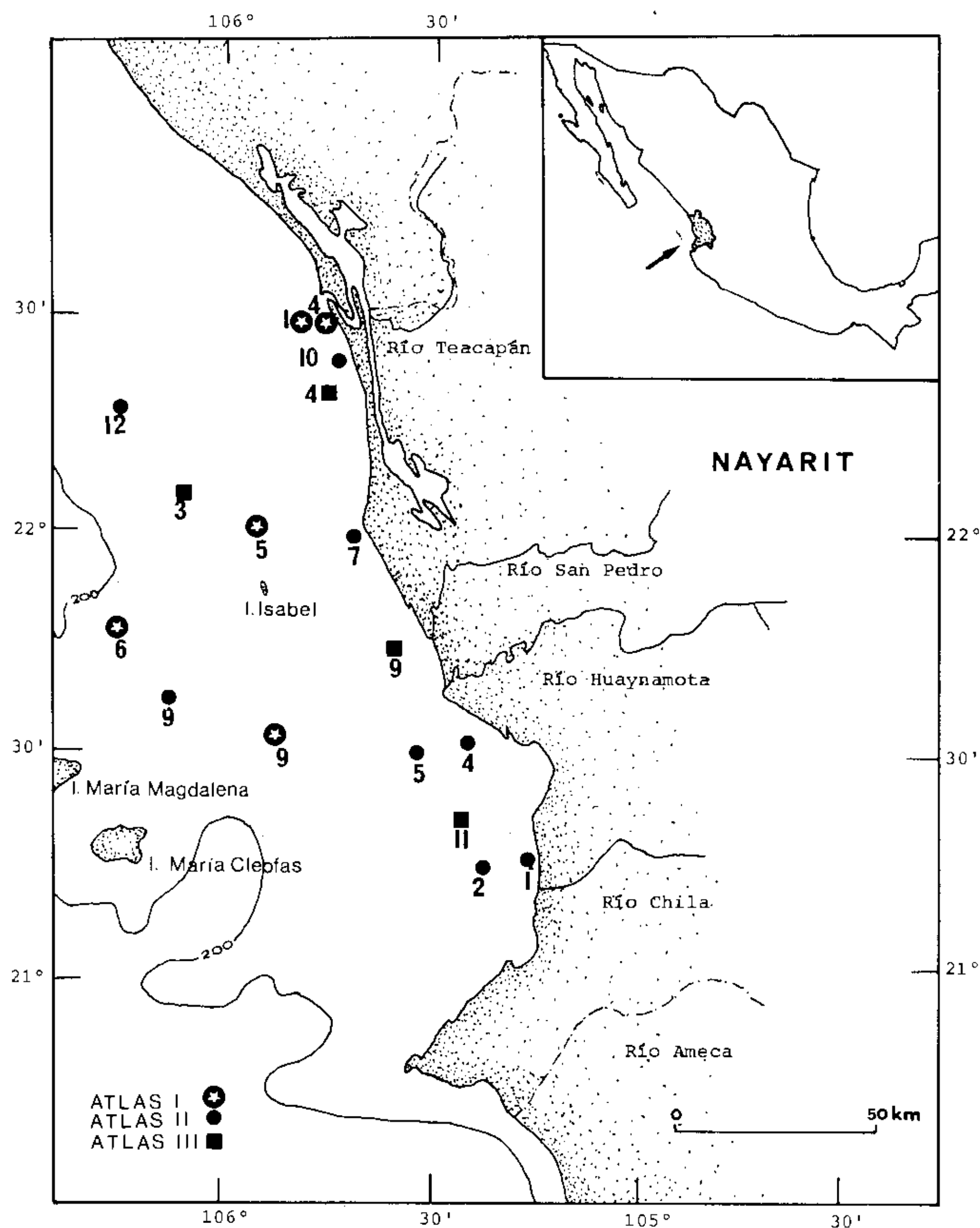


Fig. 1. Posición de las estaciones de muestreo de los cruceros ATLAS I, II y III en que se registró la presencia de estomatópodos (estado de Nayarit).

Familia SQUILLIDAE

Meiosquilla swetti (Schmitt, 1940)

Material examinado. ATLAS III (GUERRERO) E-14, 1 hembra (L.T. 17.5 mm).

Distribución. Desde Mazatlán, Sinaloa, México hasta Tobaguilla, Panamá (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa).

Habitat. Substrato limo-arenoso, pedregoso y de fragmentos calcáreos, de aguas someras a 45 m, en temperaturas entre 26 a 27° C y de 3.8 a 4.1 ml/l de oxígeno disuelto (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.).*

El ejemplar que aquí se cita se encontró en substrato limo-arcilloso, a 94 m de profundidad, 23.4° C y 2.02 ml/l de oxígeno disuelto.

Observaciones. Esta especie no tiene preferencias marcadas por un determinado substrato. Ocurre en aguas bien oxigenadas y relativamente calientes, 23 a 27° C (Reaka y Manning, 1980).

Asociaciones. Fue encontrada con *S. panamensis* y *S. hancocki.*

Squilla biformis Bigelow, 1891

Material examinado. 65 machos (L.T. 53-156 mm) y 64 hembras (L.T. 51-170 mm), en 12 estaciones entre 20 y 105 m de profundidad.

DAMA (GUERRERO) E-54, 3 machos (L.T. 64-116 mm) y 1 hembra (L.T. 80.4 mm); E-102, 30 machos (L.T. 53.3-63 mm) y 19 hembras (L.T. 51.3-66.9 mm). ATLAS I (NAYARIT) E-9, 3 hembras (L.T. 142-157 mm); (GUERRERO) E-11, 8 machos (L.T. 67-84 mm) y 3 hembras (L.T. 81-82 mm); E-14, 2 machos (L.T. 61-76 mm) y 1 hembra (L.T. 73 mm); E-22, 2 hembras (L.T. 76-114 mm); E-23, 2 machos (L.T. 90-116 mm) y 1 hembra (L.T. 114 mm). ATLAS II (NAYARIT) E-9, macho (L.T. 156 mm) y 1 hembra (L.T. 133 mm); E-12, 1 macho (L.T. 55 mm) y 1 hembra (L.T. 170 mm); (GUERRERO) E-3, 17 machos (L.T. 82-120 mm) y 30 hembras (L.T. 69-109 mm); E-7, 2 hembras (L.T. 61-170 mm); E-20, 1 macho (L.T. 70 mm).

Relaciones morfométricas. Las relaciones L.T./L.C. para machos y hembras (Fig. 5), dan por resultado, en ambos casos, una correlación lineal:

$$\text{machos L.C.} = 4.851 + 0.256 \text{ L.T.} \ (r = 0.981)$$
$$\text{hembras L.C.} = 1.598 + 0.186 \text{ L.T.} \ (r = 0.962)$$

Distribución. *Squilla biformis* ha sido capturada desde La Paz, Baja California Sur y Bahía Santa María, Sinaloa, en el Golfo de California, hasta Huacho, Perú (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa). No se tenían datos de su presencia frente a Nayarit y Guerrero.

Habitat. Según Schmitt (1940), la especie presenta una amplia distribución batimétrica (28-518 m), pero se localiza más comunmente entre los 70 y 110 m de profundidad, a temperaturas generalmente bajas (13-16° C) y valores bajos de oxígeno disuelto (0.25-0.55 ml/l) (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*).

En el presente estudio, la especie se colectó entre 20 y 105 m, en aguas con fondos areno-limosos, temperaturas de 14.5 a 24.8° C, y concentraciones de oxígeno disuelto que van de 0 ml/l a 3.69 ml/l.

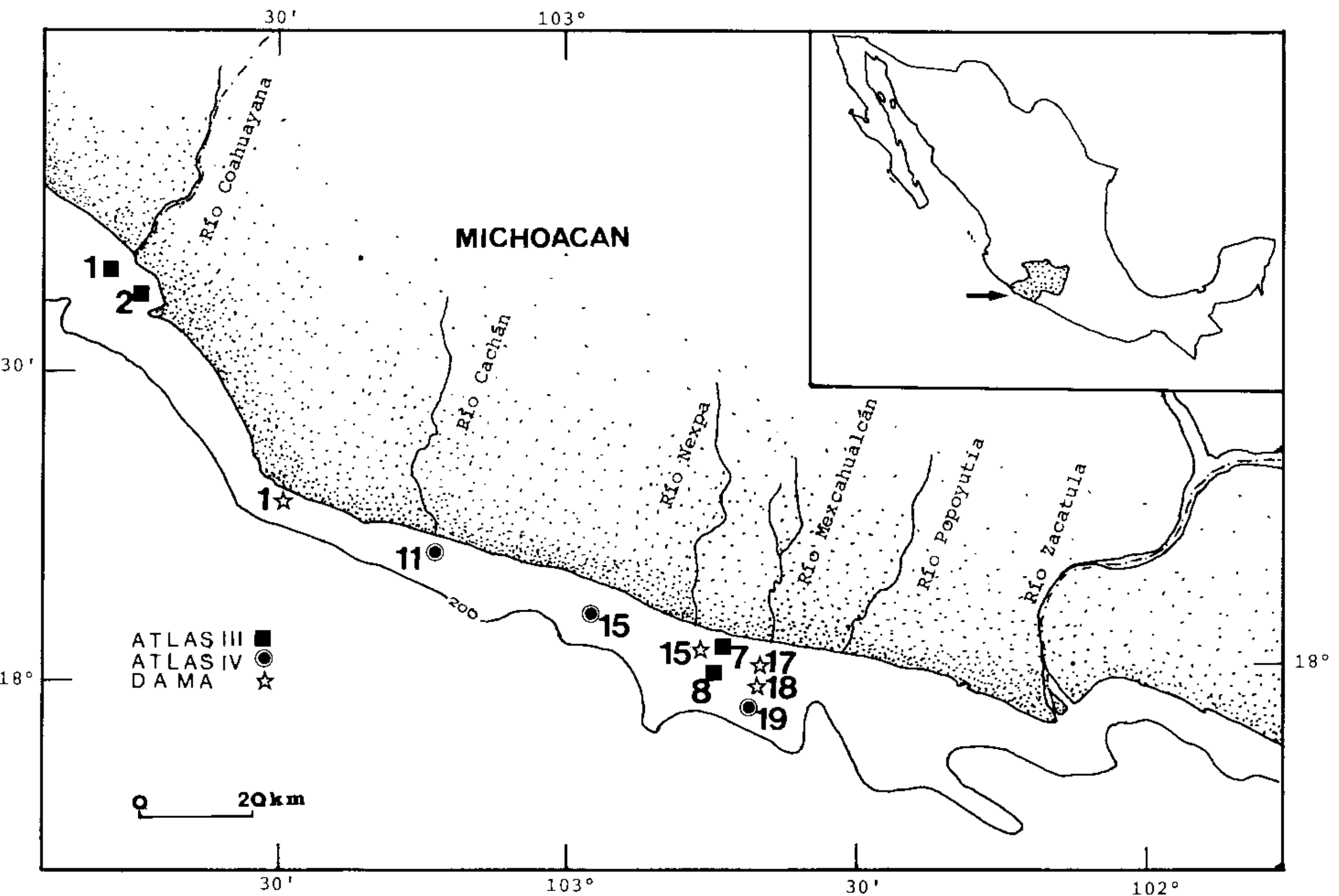


Fig. 2. Posición de las estaciones de muestreo de los cruceros ATLAS III, IV Y DAMA en que se registró la presencia de estomatópodos (estado de Michoacán).

Observaciones. *S. biformis* es aparentemente común en la franja externa de la plataforma continental, aunque al parecer es poco abundante en sus capturas, probablemente por las dificultades que se presentan en las operaciones de pesca por arrastre a profundidades más allá de los 70 m.

Esta especie es considerada afín a bajas concentraciones de oxígeno disuelto, entre 0.25 y 0.55 ml/l, (Hendrickx, 1984; Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*). En el presente estudio se encontró en ambiente con aparente ausencia de oxígeno disuelto en tres ocasiones y en otras nueve entre los 0.26 y 3.69 ml/l.

En la estación ATLAS II, E-7 (GUERRERO) se encontró a una profundidad ligeramente menor (20 m) a la señalada hasta ahora (28 m), con la temperatura y el oxígeno disuelto altos en relación a las demás estaciones.

Asociaciones. Se capturó junto con *S. panamensis* en tres ocaciones y con *S. mantoidea, S. hancocki* y *H. ensigera californiensis* una vez con cada una.

Squilla hancocki Schmitt, 1940

Material examinado. 245 machos (L.T. 53-100 mm) y 215 hembras (L.T. 32.7-98 mm) en 29 estaciones de 20 a 100 m de profundidad.

DAMA (GUERRERO) E-56, 1 macho (L.T. 86.2 mm) y 3 hembras (L.T. 32.7-60 mm); E-75, 15 machos (L.T. 55-95 mm) y 19 hembras (L.T. 51-94 mm); E-76, 25 machos (L.T. 53-89 mm) y 33 hembras L.T. 52-98 mm); E-77, 1 macho (L.T. 54.7 mm) y 16 hembras (L.T. 52.9-84.7 mm); E-95, 81 machos (L.T. 53-9-94.6 mm) y 44 hembras (L.T. 51.8-88 mm); E-101, 2 machos (L.T. 77-80 mm) y 1 hembra (L.T. 81.5 mm). ATLAS I (GUERRERO), E-4, 2 machos (L.T. 77-85 mm) y 8 hembras (L.T. 72-81 mm); E-10, 1 macho (L.T. 68 mm) y 2 hembras (L.T. 73-77 mm); E-19, 20 machos (L.T. 58-86 mm) y 20 hembras (L.T. 63-92 mm); E-24, 1 macho (L.T. 70 mm) y 2 hembras (L.T. 61-78 mm). ATLAS II (NAYARIT) E-2, 10 machos (L.T. 64-80 mm) y 8 hembras (L.T. 62-87 mm); (GUERRERO) E-6, 1 macho (L.T. 71.5 mm); E-7, 1 macho (L.T. 68.6 mm); E-14, 3 machos (L.T. 71-76 mm) y 2 hembras (L.T. 71-81 mm); E-17, 1 macho (L.T. 70 mm); E-26, 34 machos (L.T. 68-93 mm) y 18 hembras (L.T. 68-93 mm). ATLAS III (NAYARIT) E-3, 1 hembra (L.T. 64 mm); E-9, 12 machos (L.T. 52-56 mm) y 14 hembras (L.T. 41-74 mm); E-11, 1 macho (L.T. 76 mm) y 1 hembra (L.T. 70 mm); (GUERRERO) E-11, 20 machos (L.T. 71-100 mm) y 13 hembras (L.T. 70-93 mm); E-12, 3 hembras (L.T. 83-96 mm); E-13, 1 macho (L.T. 84 mm); E-14, 1 hembra (L.T. 80 mm); (MICHOACÁN) E-2, 14 machos (L.T. 65-87 mm) y 12 hembras (L.T. 70-86 mm); E-8, 4 machos (L.T. 58-76 mm) y 4 hembras (L.T. 66-80.5 mm). ATLAS IV (MICHOACÁN) E-4, 3 machos (L.T. 78-85 mm) y 4 hembras (L.T. 80-90 mm); E-19, 1 macho (L.T. 94 mm).

Relaciones morfométricas: El examen de la relación L.T./L.C. para machos y hembras (Fig. 6), permite establecer en ambos casos, un arreglo lineal:

$$\text{machos L.C.} = 0.00576 + 0.215\ \text{L.T.}\ (r = 0.981)$$
$$\text{hembras L.C.} = 0.00117 + 0.216\ \text{L.T.}\ (r = 0.973)$$

Distribución. *Squilla hancocki* se distribuye desde Bahía San Ignacio, Sinaloa en el Golfo de California, México (Hendrickx y van der Heiden, 1983) hasta Paita,

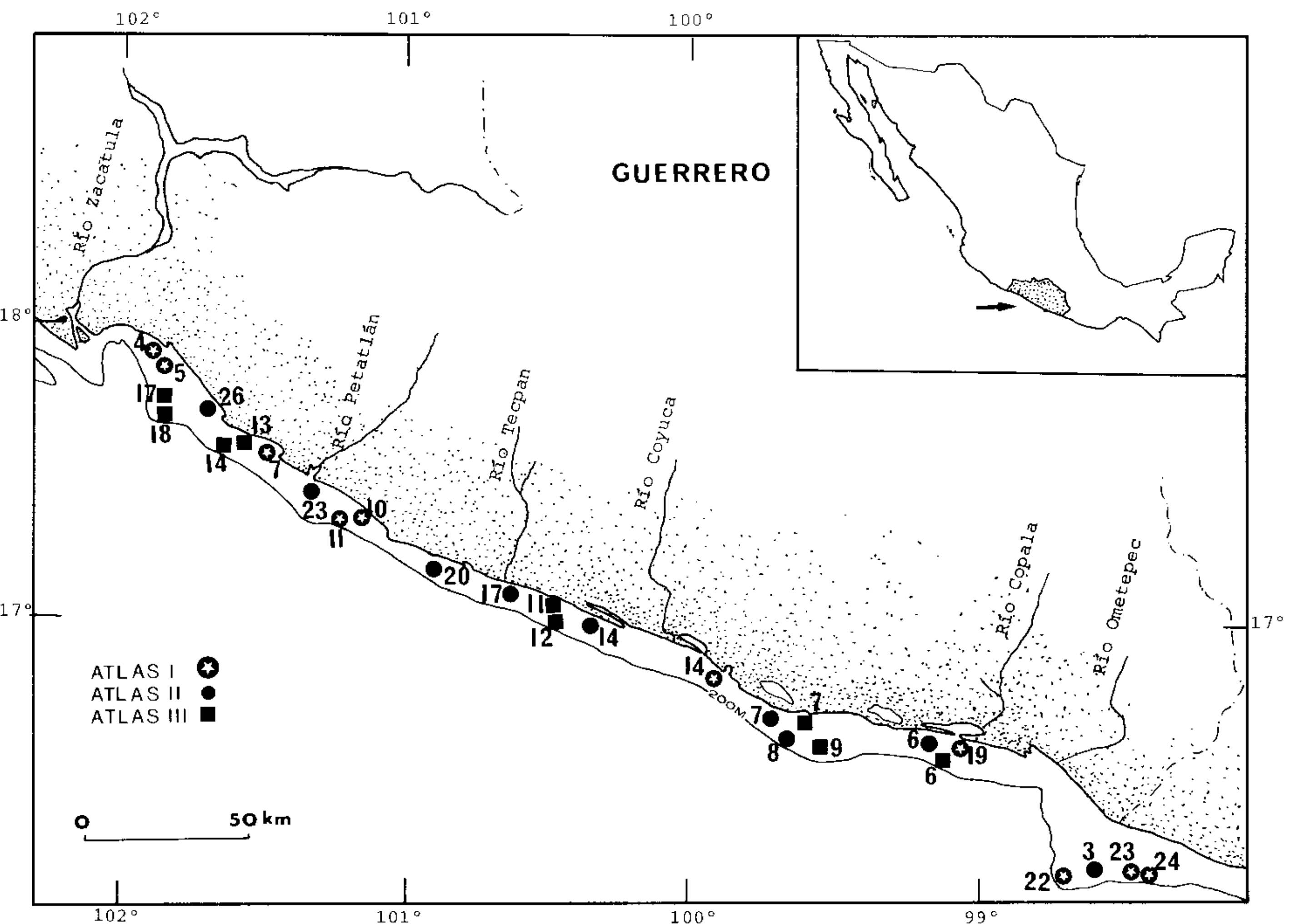


Fig. 3. Posición de las estaciones de muestreo de los cruceros ATLAS I, II y III en que se registró la presencia de estomatópodos (estado de Guerrero).

Perú (Manning, 1972a). Las citas anteriores en la zona de estudio se localizan en las Islas Marías, Nayarit (Luke, 1977); en Petatlán, Guerrero (localidad tipo) (Schmitt, 1940) y en Punta Lizardo, Michoacán (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa).

Habitat. Las condiciones de captura señaladas para esta especie son: entre 29 y 220 m, en fondos lodosos y con detritus, temperaturas entre 13.4 y 27° C y concentración de oxígeno disuelto entre >1 y 5.9 ml/l (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*).

En el presente estudio la especie fue encontrada entre 20 y 100 m, en substratos de arena fina, limo y arena arcillosa, con una temperatura del agua comprendida entre 14.8 y 29.7° C y una concentración de oxígeno disuelto de 0.3 a 3.72 ml/l.

Observaciones. En un trabajo realizado en las costas del Pacífico de Costa Rica, Reaka y Manning (1980) consideran a *S. hancocki* como poco abundante. Esto contrasta con nuestras capturas, ya que fue la especie mejor representada.

Asociaciones. *Squilla hancocki* fue colectada junto con todas las demás especies, resaltando su asociación con *S. panamensis* en ocho ocasiones, con *H. e. californiensis* en tres y con *S. mantoidea* en dos.

Squilla mantoidea Bigelow, 1893

Material examinado. 20 machos (L.T. 39-181 mm) y 22 hembras (L.T. 76-182 mm) en 15 estaciones de 15 a 97 m.

DAMA (GUERRERO) E-54, 2 machos (L.T. 118-144 mm); E-74, 1 hembra (L.T. 157 mm); E-130, 1 hembra (L.T. 81.2 mm). ATLAS I (NAYARIT) E-4, 1 macho (L.T. 159 mm). ATLAS II (NAYARIT) E-1, 1 hembra (L.T. 164 mm); E-7, 1 macho (L.T. 181 mm). ATLAS III (NAYARIT) E-4, 1 macho (L.T. 157 mm); E-9, 2 machos (L.T. 89-104 mm) y 2 hembras (L.T. 76-181 mm); E-11, 1 macho (L.T. 100 mm) y 2 hembras (L.T. 108-119 mm); (GUERRERO) E-7, 1 hembra (L.T. 138 mm); E-13, 1 hembra (L.T. 90 mm); (MICHOACÁN) E-2, 1 hembra (L.T. 125 mm); E-7, 2 machos (L.T 149-154 mm) y 3 hembras (L.T. 94-169 mm). ATLAS IV (MICHOACÁN) E-4, 5 machos (L.T 39-122 mm) y 5 hembras (L.T. 78-123 mm); E-7, 4 machos (L.T. 125-171 mm) y 4 hembras (L.T. 139-182 mm).

Relaciones morfométricas. La relación L.T./L.C. obtenida para machos y hembras (Fig. 6), muestra un comportamiento lineal:

$$\text{machos L.C.} = 1.244 + 0.226\ \text{L.T.}\ (r = 0.996)$$
$$\text{hembras L.C.} = 1.915 + 0.224\ \text{L.T.}\ (r = 0.976)$$

Distribución. *Squilla mantoidea* presenta una muy amplia distribución, desde Guaymas, Sonora, México, hasta Tumbes, Perú (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa). Sin embargo, los registros en México se limitaban al Golfo de California y el Golfo de Tehuantepec.

Habitat. La información disponible, señala a esta especie como residente de aguas poco profundas (4 a 60 m), sobre substratos arenosos, asociada con temperaturas altas (>20° C) y en concentraciones elevadas de oxígeno (>4.0 ml/l) (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*).

Los ejemplares de *S. mantoidea* se colectaron entre 15 y 60 m, excepto en la estación DAMA E-54 (2 machos a 97 m). Las temperaturas observadas oscilan entre 22 y 28.2° C y las concentraciones de oxígeno disuelto entre 2.8 y 4.36 ml/l. Se obtuvieron muestras de substrato en dos estaciones: arena y limo arcilla.

Observaciones. En algunas publicaciones recientes, *S. mantoidea* ha sido considerada como una especie escasa (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*). Sin embargo, en los últimos años se han tenido múltiples registros de ésta, particularmente en el Golfo de California. En el resto de la costa del Pacífico de México, unicamente se conocía para los estados de Oaxaca y Chiapas (Sosa-Hernández, *et al.*, 1980). Su presencia en los muestreos, permite confirmar una continuidad en su distribución a lo largo de la plataforma continental del país.

Al igual que en los registros anteriores, las colectas de *S. mantoidea* durante el estudio indican una preferencia por ocupar la plataforma intermedia, por lo que la captura de dos machos a 97 m pudiera considerarse fuera de los límites batimétricos esperados.

Asociaciones. Fue capturada junto con *S. hancocki* en dos ocasiones y con *S. parva, S. biformis, S. panamensis* y *H. ensigera californiensis* una vez con cada una.

Squilla panamensis Bigelow, 1891

Material examinado. 199 machos (L.T. 38-114 mm) y 296 hembras (L.T. 38-105 mm) en 33 estaciones de 20 a 110 m.

DAMA (MICHOACÁN) E-1, 2 machos (L.T. 93-96 mm) y 1 hembra (L.T. 86.3 mm); E-15, 11 machos (L.T. 48.8-105 mm) y 7 hembras (L.T. 45.2-93.7 mm); E-17, 1 macho (L.T. 81.3 mm) y 3 hembras (L.T. 74.8-86.9 mm); E-18, 1 hembra (L.T. 85 mm); (GUERRERO) E-55, 1 macho (L.T. 102.4 mm) y 6 hembras (L.T. 74.2-89 mm); E-76, 16 machos (L.T. 70.6-100.8 mm) y 11 hembras (L.T. 54.7-101.5 mm); E-77, 18 machos (L.T. 72.4-106.8 mm) y 111 hembras (L.T. 76.6-105 mm); E-95, 4 machos (L.T. 58.9-85.6 mm); E-101, 25 machos (L.T. 38.5-109.6 mm) y 45 hembras (L.T. 71.5-101.1 mm); E-117, 2 machos (L.T. 98.5-103.4 mm) y 4 hembras (L.T. 86.3-98.7 mm); E-132, 19 machos (L.T. 66-97 mm) y 15 hembras (L.T. 61.8-90.4 mm). ATLAS I (NAYARIT) E-5, 1 hembra (L.T. 91 mm); E-7, 2 machos (L.T. 80-82 mm) y 2 hembras (L.T. 71-82 mm); (GUERRERO) E-5, 4 machos (L.T. 79-86 mm) 4 hembras (L.T. 55-88 mm); E-7, 2 machos (L.T. 92-99 mm); E-10, 6 machos (L.T. 66-87 mm) y 5 hembras (L.T. 81-90 mm); E-14, 1 macho (L.T. 80.5 mm) y 2 hembras (L.T. 74.8-76.8 mm); E-23, 1 macho (L.T. 74 mm). ATLAS II (NAYARIT) E-5, 24 machos (L.T. 46-90 mm) y 43 hembras (L.T. 46-78 mm); E-9, 1 macho (L.T. 74 mm) y 1 hembra (L.T. 81 mm); (GUERRERO) E-7, 1 hembra (L.T. 68.6 mm); E-8, 1 macho (L.T. 70 mm) y 1 hembra (L.T. 71 mm); E-26, 42 machos (L.T. 69-114 mm) y 12 hembras (L.T. 50-89 mm). ATLAS III (GUERRERO) E-6, 1 macho (L.T. 99 mm); E-9, 1 macho (L.T. 68 mm); E-14, 11 machos (L.T. 42-100 mm) y 10 hembras (L.T. 38-90 mm); E-18, 2 hembras (L.T. 82-86 mm); (MICHOACÁN) E-1, 2 hembras (L.T. 62-79 mm); E-2, 1 macho (L.T. 88 mm); E-8, 3 hembras (L.T. 64-83 mm). ATLAS IV (MICHOACÁN) E-11, 1 hembra (L.T. 57 mm); E-15, 1 hembra (L.T. 79 mm); E-19, 2 machos (L.T. 67-86 mm) y 1 hembra (L.T. 97 mm).

Relaciones morfométricas. La relación L.T./L.C. establecida para machos y

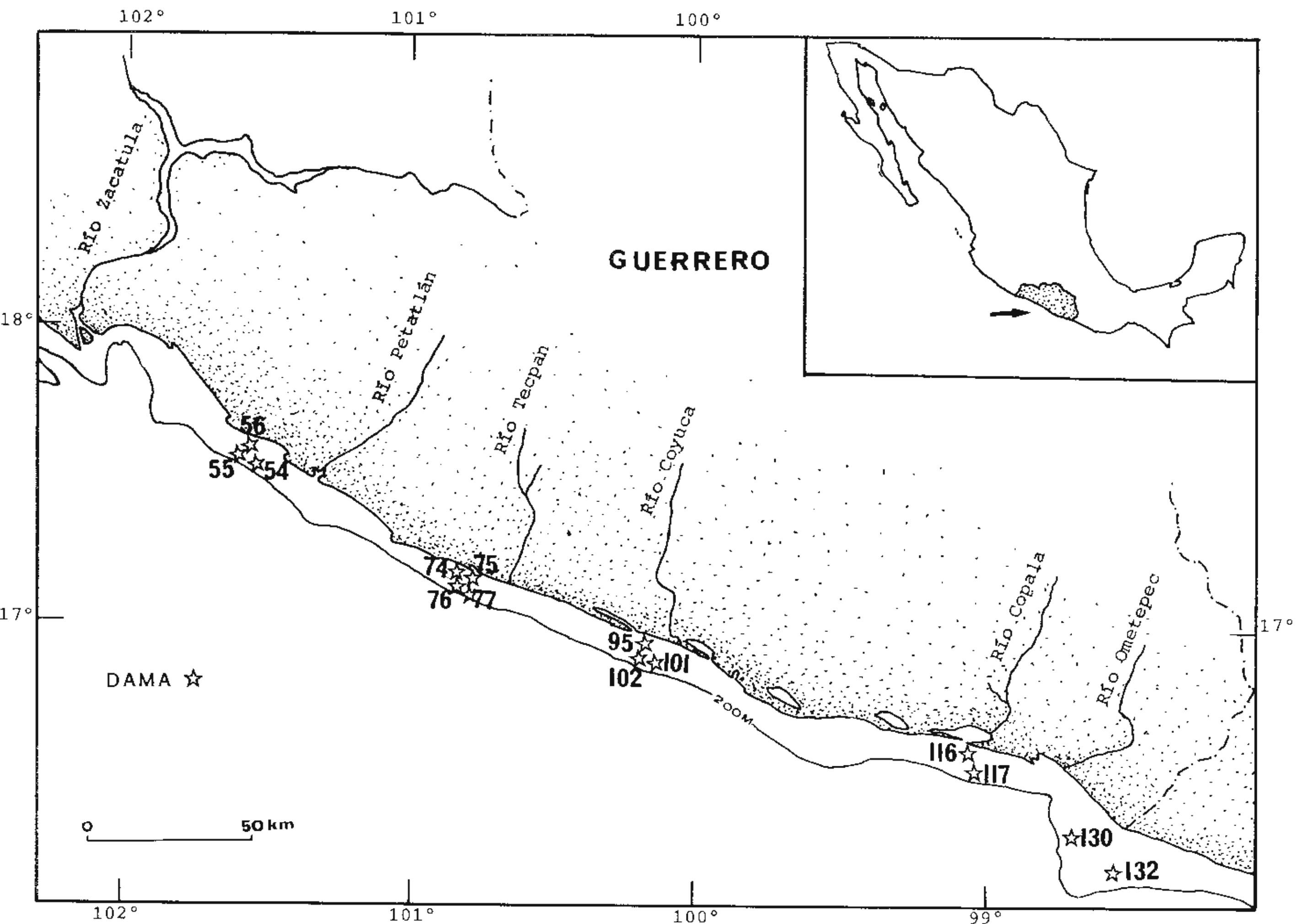
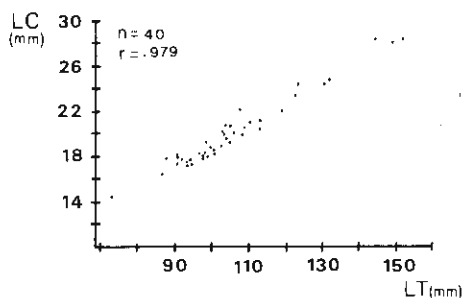
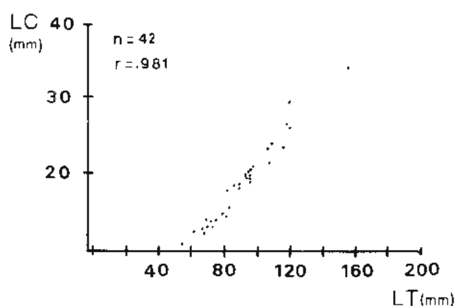


Fig. 4. Posición de las estaciones de muestreo del crucero DAMA, en que se registró la presencia de estomatópodos (estado de Guerrero).





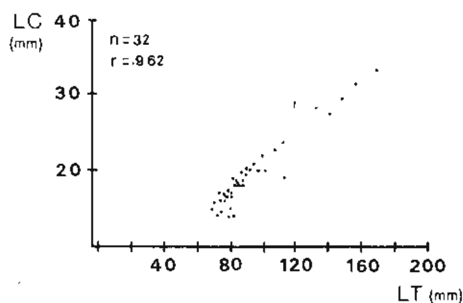


Fig. 5. Relación entre la longitud del caparazón (L.C.) y la longitud total (L.T.) en *H. e. californiensis* (♂) y *S. biformis* (♂ y ♀).

hembras (Fig. 7), es de tipo lineal:

machos L.C. = −0.00454 + 0.209 L.T. (r = 0.979)
hembras L.C. = −0.059 + 0.215 L.T. (r = 0.966)

Distribución. *Squilla panamensis* se distribuye desde la Bahía de Guaymas, Sonora, México, hasta Callao, Perú (12° C). En la zona de estudio, las citas anteriores se limitan a una en Petatlán, Guerrero (Schmitt, 1940) y otra en Punta Lizardo, Michoacán (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa).

Habitat. La especie se ha colectado en fondos areno-lodosos, entre 18 y 102 m de profundidad, en aguas con temperaturas de 13 a 26.4° C y concentraciones de oxígeno disuelto de 0.3 a 4.6 ml/l (Hendrickx y Salgado-Barragán, 1990, en prensa). En este estudio *S. panamensis* se capturó en substrato areno-limoso, entre 20 y 110 m de profundidad, en aguas con temperaturas entre los 15.4 y 28° C y de 0.3 a 4.6 ml/l de oxígeno disuelto.

Observaciones. Los valores de parámetros ambientales asociados con la especie coinciden con lo descrito anteriormente, resaltando su grado de tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno.

La proporción entre machos y hembras se mantuvo equilibrada en los muestreos, con excepción del DAMA E-77, en la que aparecieron 111 hembras y solamente 18 machos (6:1), desafortunadamente en esta estación no se registraron los parámetros ambientales.

Squilla panamensis fué la especie que apareció en un mayor número de estaciones, aunque fué menos abundante que *S. hancocki.*

Asociaciones. Apareció junto con *S. hancocki* en ocho ocasiones, con *S. biformis* en tres y con *S. parva, S. mantoidea, M. swetti* y *L. panamica,* una vez con cada una.

Squilla parva Bigelow, 1891

Material examinado. 68 machos (L.T. 26-73 mm) y 58 hembras (L.T. 26-77 mm) en 6 estaciones de 20 a 50 m de profundidad.

ATLAS I (NAYARIT) E-1, 4 machos (L.T. 58-62 mm) y 6 hembras (L.T. 47-62 mm); E-11, 1 macho (L.T. 51 mm) y 1 hembra (L.T. 66 mm). ATLAS II (NAYARIT) E-4, 32 machos (L.T. 33-69 mm) y 22 hembras (L.T. 49-68 mm); E-7, 4 machos (L.T. 26-57 mm) y 5 hembras (L.T. 26-54 mm); E-10, 26 machos (L.T. 44-73 mm) y 24 hembras (L.T. 48-77 mm). ATLAS IV (MICHOACÁN) E-4, 1 macho (L.T. 44 mm) y 1 hembra (L.T. 29 mm).

Relaciones morfométricas. La relación L.T./L.C. para machos y hembras (Fig. 7), es de tipo lineal expresado por las siguientes ecuaciones:

machos L.C. = 0.155 + 0.227 L.T. (r = 0.957)
hembras L.C. = 0.586 + 0.237 L.T. (r = 0.982)

Distribución. Desde Bahía Topolobampo, Sinaloa, México, hasta Tumbes, Perú (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*). El único registro en el área de estudio

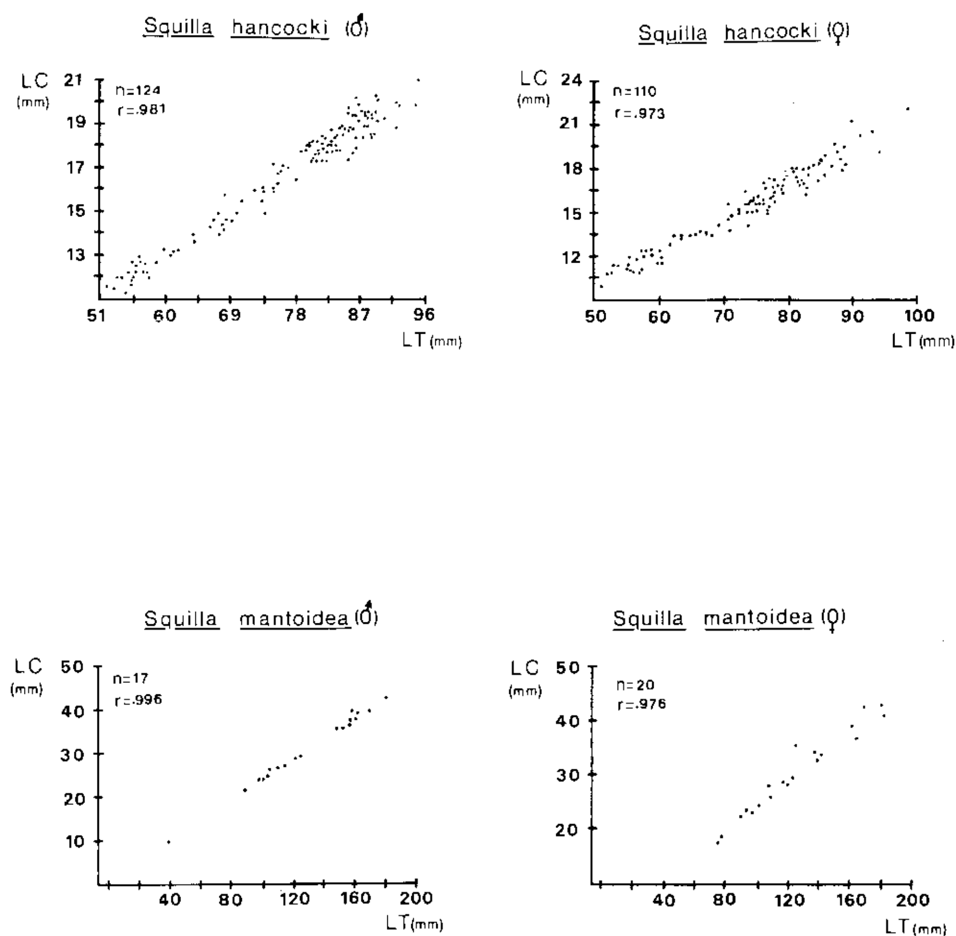


Fig. 6. Relación entre la longitud del caparazón (L.C.) y la longitud total (L.T.) en *S. hancocki* (♂ y ♀) y *S. mantoidea* (♂ y ♀).

es la localidad tipo en Petatlán, Guerrero (Schmitt, 1940).

Habitat. Las caracteristicas ambientales observadas para *S. parva* en el presente estudio, concuerdan con aquellas citadas en la bibliografía. La especie comunmente ocupa ambientes poco profundos, entre 7 y 65 m, sobre substratos lodosos, arenosos y ocasionalmente rocosos; las concentraciones de oxígeno disuelto van de 0.8 a 5.9 ml/l y las temperaturas entre 15.6 y 26.4° C (Hendrickx y Salgado-Barragán, *op. cit.*).

Observaciones. *Squilla parva* es una especie que muy a menudo ocupa aguas poco profundas (10 a 30 m), aunque se ha encontrado hasta los 65 m. Tiene preferencia por las aguas bien oxigenadas y por temperaturas mayores a los 20° C.

Asociación. Se capturó junto con *S. mantoidea, S. panamensis* y *S. hancocki.*

DISCUSIÓN

Entre las causas por las que se carece de mayor información sobre la fauna de estomatópodos en los estados de Nayarit, Michoacán y Guerrero, se podrían citar los problemas para su muestreo. En efecto, la plataforma continental en la zona de estudio es sumamente angosta (15 km de anchura media, siendo un poco mayor en Nayarit, con 45 km), además de presentar fondos rocosos y relieves variables. Otra razón puede ser el escaso interés por el estudio y explotación comercial de este grupo.

No obstante que las ocho especies que se colectaron representan menos de la tercera parte de las 29 conocidas en el Pacífico mexicano, se debe de tomar en cuenta que los muestreos se realizaron, en su mayoría, durante el día, entre los 15 y 110 m de profundidad y sobre fondos blandos. Además, éstos no fueron diseñados para capturar ejemplares con tallas menores a una pulgada (lo que pudo excluir a las especies de las familias Nannosquillidae, Gonodactylidae y Eurysquillidae). De acuerdo con Hendrickx y Salgado-Barragán (1990, en prensa) y Salgado-Barragán e Illescas-Monterroso, 1987), solamente 17 de las especies del Pacífico mexicano son típicas de fondos blandos; tres de ellas son consideradas endémicas del Golfo de California y una más es característica de aguas someras. Como resultado de lo anterior se observa que se colectó el 61% de las especies esperadas para este tipo de ambiente y para esta latitud, por lo que se puede suponer que existe una continuidad en la distribución de dichas especies entre la porción sur del Golfo de California y Panamá, en donde la estabilidad ambiental tiene el papel de mayor importancia (Brusca y Wallerstein, 1979; Laguna, 1985).

Hemisquilla ensigera californiensis, Squilla mantoidea, S. biformis y *Lysiosquilla panamica* no habían sido citadas para las costas de Nayarit, Michoacán y Guerrero. Es importante el hecho de que *H. ensigera californiensis* era considerada como tipicamente subtropical con un sólo registro en aguas del Golfo de Panamá (Manning, 1972b).

Seis de las ocho especies fueron colectadas más allá de sus límites batimétricos conocidos; la profundidad máxima de colecta para *L. panamica* se incrementó de 16.5 a 57 m, la de *M. swetti* de 45 a 94 m, la de *S. mantoidea* de 60 a 97 m y la de *S. panamensis* de 102 a 110 m, mientras que *S. biformis* y *S. hancocki* se captura-

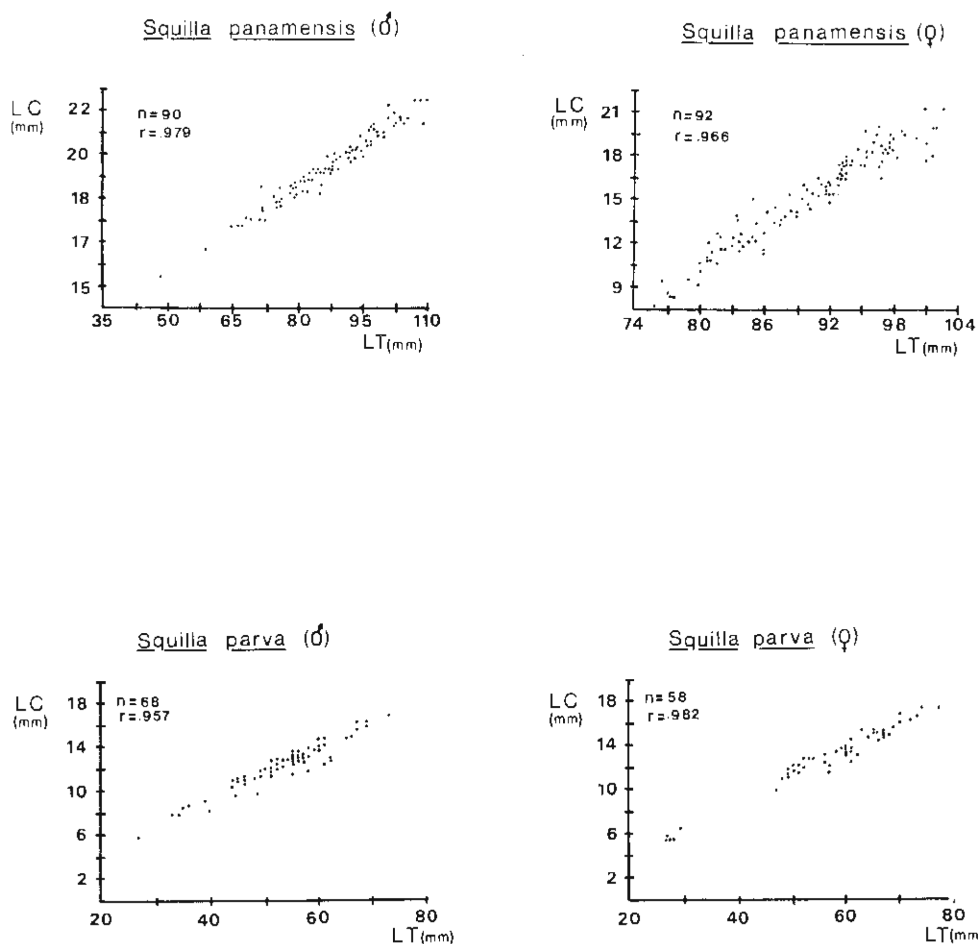


Fig. 7. Relación entre la longitud del caparazón (L.C.) y la longitud total (L.T.) en *S. panamensis* (♂ y ♀) *S. parva* (♂ y ♀).

ron a 20 m, siendo 28 y 29 m, respectivamente, la profundidad mínima de residencia conocida anteriormente.

Los datos obtenidos sobre la tolerancia de los estomatópodos a bajos niveles de oxígeno disuelto permiten señalar que, aparentemente, existe una fuerte variación en la resistencia de las diferentes especies colectadas. *Squilla mantoidea* y *S. parva* se encuentran generalmente en aguas con concentraciones mayores a 2 ml/l, mientras que *S. biformis* se capturó en tres ocasiones con valores cercanos a 0 ml/l.

Los resultados obtenidos en el análisis de la relación L.T./L.C., aportan información básica para seis de las especies encontradas; en los casos de *H. ensigera californiensis, S. biformis, S. mantoidea* y *S. hancocki* se establecen por primera vez las ecuaciones de relación morfométrica para los dos parámetros estimados en ambos sexos (exceptuando la primera especie). Por su parte, Hendrickx y Salgado-Barragán (1990, en prensa) proponen las ecuaciones para las especies *S. panamensis* y *S. parva,* con pequeñas diferencias con respecto a los presentes resultados. Los índices de correlación (r) son altamente significativos en todos los casos y permiten proponer una relación de crecimiento isométrica L.C./L.T. para las tallas consideradas.

Finalmente, a juzgar por el tamaño y abundancia que presentaron muchos de los ejemplares de *S. hancocki, S. mantoidea* y *S. panamensis,* es de suponer que en esta región existen poblaciones de estomatopódos que, a pesar de ser de díficil acceso, podrían representar un recurso potencial en biomasa.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los Dres. Luis A. Soto G., Michel Hendrickx y Raymond B. Manning sus observaciones y oportunas correcciones al manuscrito; a los Bióls. Gildardo Alarcón y Javier Chiapa por la supervisión al método estadístico y al Dr. Manuel Guzmán por la aportación del material de las campañas ATLAS. Al Consejo Nacional de Ciencia y Técnología (CONACYT), por el apoyo financiero brindado a la Colección de Carcinología del Instituto de Biología (Proyecto Inventario Faunístico de México y Desarrollo de la Infraestructura Científica de las Colecciones Zoológicas del Instituto de Biología, UNAM, clave PCCNCNA-031542).

LITERATURA CITADA

BRUSCA, R. C., 1980 *Common intertidal invertebrates of the Gulf of California.* Revised and expanded second Ed. The University of Arizona Press, Tucson, 427 p.

——— y WALLERSTEIN, B. R., 1979. Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the northeast pacific, with a review of shallow water zoogeography of the area. *Bull. Biol. Soc. Wash. No. 3:* 67-105.

CHIRICHIGNO, F. M., W. FISCHER Y C. E. NAVAN., 1982. INFOPESCA. *Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina.* Parte 2. *Pacífico Central y Suroriental.* Roma, FAO/PNUD, SIC/82/2. 588 p.

FLORES-ROSAS, E., 1984. Estudio carcinológico de la plataforma continental del estado de Guerrero, México. Tesis de maestria, UACPYP, UNAM. 82 p.

CURTS, J. B., 1984. Introducción al análisis de residuos en biología. *Biotica, 9(3):* 271-278.

GUZMÁN-ARROYO, M., 1982. *Atlas oceanográfico de los recursos biológicos demersales de la plataforma*

continental del estado de Guerrero. Informe técnico No. 1. Sepesca, Gobierno del Edo. de Guerrero e ICMYL, UNAM, 97 pp.

_________ , 1983, *Atlas oceanográfico de los recursos biológicos demersales de la plataforma continental de los estados de Guerrero y Michoacán.* Informe técnico No. 2. Sepesca, Gobierno del Edo. de Guerrero, Gobierno del Edo. de Michoacán e ICMYL, UNAM.

_________ , 1984 *Atlas oceanográfico de los recursos biológicos demersales de la plataforma continental del estado de Nayarit.* Informe técnico No. 3. Sepesca e ICMYL, UNAM.

HENDRICKX, M. E., 1984. Results of the SIPCO (southern Sinaloa, Mexico) cruises aboard the B/O "El Puma". Distribution and abundance of Stomatopoda (Crustacea: Hoplocarida). *Rev. Biol. Trop. 32(2):* 269-277.

_________ , 1985. Diversidad de los macroinvertebrados bentónicos acompañantes del camarón en el área del Golfo de California y su importancia como recurso potencial. Cap. 3: 95-148. *In:* Yañez-Arancibia, A. (Ed.). *Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón.* Programa Universitario de Alimentos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Instituto Nacional de Pesca. UNAM, México, D.F. 748 p.

_________ y J. SALGADO-BARRAGÁN, 1989. Ecology and fishery of stomatopods in the Gulf of California. *In:* E. A. Ferrero (ed.) [R. B. Manning, M. L. Reaka, W. Wales, coeds.] *Biology of Stomatopods, Collana UZI:* Selected Simposia and Monographs. Muccini Editore, Modena.

_________ y _________ , 1990 (en prensa). Los estomatópodos (Crustacea: Hoplocarida) del Pacífico mexicano. *Publ. Esp. Inst. Cien. del Mar y Limnol., Univ. Nal. Autón Méx.*

_________ y A.M. VAN DER HEIDEN, 1983. New records of stomatopod and decapod crustacea along the Pacific coast of America. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences, 83(2):* 110-112.

HERNÁNDEZ-AGUILERA, J.L. Y J.L. VILLALOBOS-HIRIART, 1984. *Estudio preliminar de la fauna de crustáceos decápodos y estomatópodos del Golfo de Tehuantepec, México.* Tesis biología. ENEP Iztacala, Fac. Ciencias, UNAM. 148.

LAGUNA G. J., 1985 *Systematics, ecology and distribution of Barnacles (Cirripedia, Thoracica) of Panama.* M.S. Thesis. University of California, San Diego, XIV + 234 p.

LOZANO, A. E. Y P. BRIONES., 1981. *Informe final del Crucero DAMA (Distribución y abundancia relativa de macrocrustáceos en la plataforma continental de los estados de Michoacán y Guerrero y su relación con factores abióticos),* realizado a bordo del B/O "El Puma", de la Universidad Nacional Autónoma de México, del 2 al 22 de junio de 1981. ICMYL, UNAM., 80 pp.

LUKE, S. R., 1977. *Catalog of the Benthic Invertebrate Collections of the Scripps Institution of Oceanography. I. Decapod Crustacea and Stomatopoda.* Scripps Institution of oceanography. University of California, San Diego. La Jolla, California. Reference No. 77-9: 72 pp.

MANNING, R.B., 1971. *Lysiosquilla panamica,* a new stomatopod crustacean from de Eastern Pacific region. *Proc. Biol. Soc. Wash. 85:* 297-307.

_________ , 1972a. Notes on some stomatopod crustaceans from Peru. *Proc. Biol. Soc. Wash. 85:* 297-307.

_________ , 1972b. Stomatopoda. *In:* Eastern Pacific Expedition of the New York Zoological Society. *Zoologica, 56 (1972):* 95-113.

_________ , 1974. Stomatopods collected by Th. Mortensen in the Eastern Pacific region (Crustacea, Stomatopoda). *Steenstrupia, 3(11):* 101-109.

_________ , 1976. Notes on some Eastern Pacific Stomatopod Crustacea, with descriptions of a new genus and two new species of Lysiosquillidae. *Proc. Biol. Soc. Wash. 89:* 221-231.

_________ , 1980. The superfamilies, families and genera of Stomatopod Crustacea with diagnoses of six new families. *Proc. Biol. Soc. Wash. 93(2):* 362-372.

REAKA, M.L. Y R.B. MANNING, 1980. The distributional ecology and zoogeographical relationships of shallow water Stomatopod Crustacea from Pacific Costa Rica. *Smithson. Contr. mar. Sci., (7):* 1-29.

SALGADO-BARRAGAN, J., 1986. *Contribución al estudio de los estomatópodos del Golfo de California: taxonomía y distribución de las especies (Crustacea: Hoplocarida).* Tesis biología. Fac. Ciencias. UNAM. 164 pp., figs 1-40.

_________ y C. ILLESCAS-MONTERROSO, 1987. First record of *Lysiosquilla panamica* Manning, 1971 (Crustacea: Stomatopoda) in the Pacific waters of Mexico. *Rev. Biol. Trop. 35(1):* 159-160.

SCHMITT, W. L., 1940. The stomatopods of the West coast of America. *Allan Hancock Pacific Expedition, 5(4):* 129-244.

SOSA-HERNÁNDEZ, P., J.L. HERNÁNDEZ-AGUILERA Y J.L. VILLALOBOS-HIRIART, 1980. *Estudio prospectivo de los crustáceos (Decapoda y Stomatopoda) del Golfo de Tehuantepec, México* Investigaciones Oceanográficas/B-80-10. Secretaria de Marina, México, D.F.

STEPHENSON, W. 1967. A comparison of Australian and American specimens of *Hemisquilla ensigera* (Owen, 1932) (Crustacea: Stomatopoda). *Proc. U.S. Nat. Mus. 120:* 1-8.